

ACAROFAUNA ASSOCIADA A CAFEZEIROS EM FUNÇÃO DA DISTÂNCIA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS

Thaiana Mansur Botelho de Carvalho¹, Paulo Rebelles Reis²,
Ester Azevedo Silva³, Adenir Vieira Teodoro⁴

(Recebido: 5 de abril de 2010; aceito 20 de novembro de 2011)

RESUMO: A transformação de habitats naturais em agrícolas e a simplificação da estrutura de paisagens são as principais causas da redução global da biodiversidade. Agroecossistemas, especialmente monocultivos, geralmente fornecem recursos alimentares para organismos benéficos somente quando situados no entorno de florestas. Ácaros (Arachnida: Acari) são um dos grupos mais diversos de artrópodes e que contribuem para o funcionamento de ecossistemas e agroecossistemas. Objetivou-se, neste trabalho, determinar a resposta da comunidade de ácaros em cafeeiros em relação a fragmentos florestais adjacentes. As avaliações constaram de coletas de folhas de cafeeiros, nascidos espontaneamente no interior (0 m) e na borda (25 m) dos fragmentos florestais, enquanto que as coletas a 50 e 100 m em relação ao interior dos fragmentos foram realizadas em cafeeiros localizados em cafezais adjacentes e cultivados a pleno sol. Embora não tenha sido observado um padrão de redução de abundância de ácaros com o aumento da distância do centro de fragmentos florestais de acordo com regressões lineares, análises faunísticas mostraram que níveis de abundância, dominância e frequência de algumas famílias de ácaros foram influenciados pela distância do centro dos fragmentos florestais.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, controle biológico, manejo sustentável, diversidade.

ACAROFAUNA ASSOCIATED WITH COFFEE SHRUBS IN RELATION TO THE DISTANCE OF FOREST FRAGMENTS

ABSTRACT: The conversion of natural habitats into agriculture ones and the simplification of the structure of landscapes are the main causes of the global loss of biodiversity. Agroecosystems, especially monocultures, normally provide food resources and benefit organisms only when surrounded by forests. Mites (Arachnida: Acari) are one of the most diverse groups of arthropods and contribute to the function of ecosystems and agroecosystems. We aimed at determining the response of the coffee mite community to the distance from adjacent forest fragments. We evaluated leaves of coffee shrubs which were naturally found in the interior (0 m) and edge (25 m) of the fragments and in full sun coffee plantations located at 50 and 100 m in relation to the interior of the fragments. Although there was no pattern of reduction of mite abundance in relation to the distance from the centre of the forest fragments according with linear regressions, faunistic analyses revealed that abundance, dominance and frequency levels for some mite families were influenced by the distance from the centre of the forest fragments.

Key words: *Coffea arabica*, biological control, sustainable management, diversity.

1 INTRODUÇÃO

A transformação de habitats naturais em agrícolas e a simplificação da estrutura de paisagens são as principais causas da redução global da biodiversidade (DIRZO; RAVEN, 2003; HARRISON; BRUNA, 1999). A paisagem de regiões tropicais é formada por um mosaico de campos agrícolas e áreas não cultivadas, e frequentemente sistemas agrícolas manejados de forma intensiva como monocultivos ficam

isolados de habitats naturais, como os fragmentos de florestas (KLEIN; STEFFAN-DEWENTER; TSCHARNTKE, 2003; TILMAN et al., 2001). Tal isolamento, que pode ser medido pela distância de florestas, geralmente influencia a riqueza de espécies, a abundância e a estrutura de comunidades de vários organismos em cultivos agrícolas adjacentes, o que, por sua vez, afeta negativamente os serviços ambientais relacionados à biodiversidade (DEBINSKI; HOLT, 2000). O termo serviço ambiental é definido como

¹Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/ EPAMIG - Cx. P. 176 - 37.200-000 - Lavras - MG - thaianamansur@hotmail.com

²Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/ EPAMIG - Cx. P. 176 - 37200-000 - Lavras - MG - paulo.rebelles@epamig.ufra.br

³Universidade Estadual do Maranhão/UEMA-DFF - Av. Lourenço Vieira da Silva, s/n Tirirical - 65.055-310 - São Luís - MA - esterazevedo@yahoo.com.br

⁴Embrapa Tabuleiros Costeiros - Cx. P. 44 - 49025-040 - Aracaju - SE - adenir.teodoro@pq.cnpq.br

benefício natural provido por ecossistemas ou agroecossistemas que são úteis para o homem, como por exemplo, o controle biológico de pragas e a ciclagem de nutrientes (KLEIN; STEFFAN-DEWENTER; TSCHARNTKE, 2002). Agroecossistemas, especialmente monocultivos, muitas vezes podem fornecer recursos alimentares para organismos somente quando situados no entorno de florestas, haja vista que espécies em campos agrícolas interagem com habitats naturais (KLEIN; STEFFAN-DEWENTER; TSCHARNTKE, 2004).

Ácaros (Arachnida: Acari) são um dos mais diversos grupos de artrópodes e contribuem para o funcionamento de ecossistemas e agroecossistemas, pois comunidades de ácaros são formadas por espécies de diferentes níveis tróficos como herbívoros, predadores, micófagos e saprófagos (ADIS, 2001; CASTRO; MORAES, 2007). Portanto, mudanças em padrões populacionais de ácaros podem afetar, negativamente, serviços ambientais essenciais para o ser humano.

Monocultivos de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) ocupam vastas áreas da região do Sul do estado de Minas Gerais, em uma paisagem com poucos fragmentos de florestas. Embora o cafeeiro abrigue uma rica acarofauna (MINEIRO et al., 2006), pouco se sabe sobre a resposta da comunidade de ácaros que o habitam em relação ao isolamento de habitats naturais, como fragmentos florestais.

Objetivou-se, neste trabalho, determinar a resposta da comunidade de ácaros em cafeeiros, em relação à distância dos fragmentos florestais por meio de regressões lineares e análises faunísticas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A acarofauna foi estudada em plantas de cafeeiro (*C. arabica*) situadas a 0 (interior), 25 (borda), 50, e 100 m de dois diferentes fragmentos florestais localizados em uma propriedade particular e na reserva florestal da subestação da EPAMIG, ambos na região de Lavras (21°14'43"S, 44°49'55"O), estado de Minas Gerais. As avaliações constaram de coletas de folhas de cafeeiros em dias sem chuva, no final do período seco de 2004 e de 2005. Os fragmentos florestais exibiam bom grau de preservação, com tamanho aproximado de 5 e 9 ha, respectivamente. As coletas realizadas no interior (0 m) e na borda (25 m) dos fragmentos constaram da

avaliação de plantas de cafeeiros nascidas espontaneamente, enquanto que as coletas a 50 e 100 m em relação ao interior dos fragmentos foram realizadas em cafeeiros 'Catuaí', com idade de 10 e 7 anos, respectivamente, localizados em cafezais adjacentes e cultivados a pleno sol.

Foram demarcados três transectos de 50 metros de comprimento paralelos entre si e perpendiculares à borda, em cada um dos cafezais. Os transectos foram estabelecidos a uma distância de 50 metros entre si, e em cada um foram demarcadas três parcelas amostrais, sendo uma a 25m do interior do fragmento (borda) e outra a 50 metros da borda e outra a 100 metros. Cada unidade amostral correspondeu a um círculo de 5 metros de raio em que foram coletadas 15 folhas de cafeeiro, totalizando 45 folhas (25 m, 50 m e 100 m).

Nos fragmentos florestais e cafezais adjacentes, as amostragens foram realizadas aleatoriamente na borda do fragmento e no seu interior, pela impossibilidade de serem utilizados transectos, coletando-se folhas na região mediana das plantas de café. Foram amostradas cinco plantas de café no interior (0 m) e cinco plantas na borda (25 m) do fragmento através da coleta de cinco folhas por planta, totalizando 25 folhas para cada distância. Entre as espécies florestais mais frequentes na região de Lavras encontram-se *Calyptranthes clusiifolia* (Miq.) O. Berg (Myrtaceae), *Metrodorea stipularis* Mart. (Rutaceae), *Esenbeckia febrifuga* (A. St.-Hil) A. Juss. ex. Mart. e *Allophylus semidentatus* (Miq.) Radlk. (Sapindaceae), espécies comuns a ambos os fragmentos estudados (SILVA, 2007).

As folhas de cada planta foram acondicionadas em sacos plásticos e mantidas em refrigerador (aproximadamente 10 °C) até a extração dos ácaros pelo método da lavagem. Em cada amostra foram adicionadas gotas de detergente dentro do saco plástico e água suficiente para cobrir a amostra. O saco, contendo as folhas, foi agitado por cerca de 15 segundos e seu conteúdo vertido sobre uma peneira granulométrica de 325 mesh, para a retenção dos ácaros. Dois enxágues com água, da amostra ensacada, foram realizados para a retirada de ácaros, que ficaram na espuma do detergente. Os ácaros retidos na peneira foram transferidos para frascos plásticos, contendo álcool 70%, com o auxílio de jatos de álcool 70% de uma pisseta. Tal

metodologia permite um maior rendimento para a separação de ácaros em um grande número de amostras (ZACARIAS; REIS; SILVA, 2004).

Os ácaros foram montados em lâminas contendo meio de Hoyer (FLECHTMANN, 1985), para posterior identificação.

A abundância das diferentes famílias de ácaros, bem como aquelas da subordem Oribatida, em relação à distância do interior dos fragmentos florestais foi avaliada através de regressão linear, utilizando-se o programa Statistica 7.0 (STATSOFT, 2004). Análises faunísticas baseadas em cálculos de níveis de dominância, abundância, e frequência foram conduzidas para as diferentes famílias e para a subordem Oribatida, através do programa ANAFAU (MORAES et al., 2003). Para análise faunística das espécies de fitoseídeos, considerou-se apenas fêmeas adultas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados em folhas de cafeeiro, nas duas amostragens, um total de 445 ácaros pertencentes a nove famílias e uma subordem (Oribatida). A família Phytoseiidae foi a mais abundante (121 espécimes), seguida pelas famílias Tydeidae (104) e Tenuipalpidae (83) (Tabela 1).

Ácaros da família Phytoseiidae são predadores, enquanto que ácaros da família Tydeidae possuem hábitos alimentares variados e ácaros da família Tenuipalpidae são fitófagos (CASTRO; MORAES, 2007; FLECHTMANN, 1985). De acordo com Reis e Zacarias (2007), ácaros predadores das famílias Phytoseiidae, Stigmaeidae e Bdellidae destacam-se em cafeeiros. Mineiro et al. (2006) destacaram a presença da família Tenuipalpidae como a mais abundante, em número de espécimes, quando comparada com demais famílias de ácaros fitófagos.

Resposta de ácaros, encontrados em cafeeiros, à distância de fragmentos de florestas

A abundância de ácaros de diferentes grupos taxonômicos, em geral, não foi afetada pela distância de fragmentos de florestas. A abundância de ácaros das famílias Phytoseiidae ($y = 9,85 - 0,0522x$, $F_{1,14} = 1,73$, $P = 0,209$, $r^2 = 0,11$), Tenuipalpidae ($y = 6,45 - 0,0288x$, $F_{1,14} = 0,68$, $P = 0,424$; $r^2 = 0,04$), Tydeidae ($y = 5,25 + 0,0285x$, $F_{1,14} = 0,46$, $P = 0,506$; $r^2 = 0,03$), Tarsonemidae ($y = 2,1 + 0,0177x$, $F_{1,14} = 0,27$, $P = 0,608$; $r^2 = 0,01$), Tetranychidae ($y = 0,25 + 0,0071x$, $F_{1,14} = 0,54$, $P =$

TABELA 1 – Total de ácaros por planta de cafeeiro, distribuídos por família, e sua relação com a distância do interior de fragmentos florestais. Lavras, período secos de 2004 e 2005.

Famílias	Distância (em metros) em relação ao interior de fragmentos florestais				Total de ácaros/família
	0 m interior	25 m borda	50 m da borda	100 m da borda	
Phytoseiidae	41	36	23	21	121
Tydeidae	22	27	20	35	104
Tenuipalpidae	22	34	11	16	83
Oribatida (subordem)	40	17	4	2	63
Tarsonemidae	3	22	5	16	46
Tetranychidae	3	0	1	5	9
Cunaxidae	5	0	2	1	8
Winterschmidtidae	4	2	1	0	7
Ascidae	0	0	1	1	2
Acaridae	0	0	0	2	2
Total	140	138	68	99	445

0,473; $r^2 = 0,03$), Cunaxidae ($y = 0,8 - 0,0068x$, $F_{1,14} = 1,31$, $P = 0,271$; $r^2 = 0,08$), Acaridae ($y = -0,1 + 0,0051x$, $F_{1,14} = 2,55$, $P = 0,132$; $r^2 = 0,15$) e Ascidae ($y = 0,05 + 0,0002x$, $F_{1,14} = 0,03$, $P = 0,872$; $r^2 = 0,002$) não foi correlacionada com a distância do centro de fragmentos florestais. A relação entre a abundância de ácaros da família Winterschmidtidae e a distância dos fragmentos de floresta foi marginalmente significativa ($y = 0,85 - 0,0094x$, $F_{1,14} = 4,54$, $P = 0,051$; $r^2 = 0,24$), indicando uma tendência de redução da abundância com o aumento da distância de fragmentos florestais. A abundância de ácaros da subordem Oribatida diminuiu com o aumento da distância de fragmentos de floresta (Figura 1; $y = 7,8 - 0,0882x$, $F_{1,14} = 13,53$, $P = 0,002$, $r^2 = 0,49$), sugerindo que ácaros oribatídeos são negativamente afetados em monocultivos de cafeeiros, em comparação com ambientes florestais.

A subordem Oribatida é formada por um grupo de ácaros cosmopolita e diversificado, incluindo principalmente espécies de decompositores de material vegetal e fungos, bem como podem ser fitófagas, entomófagas, nematófagas, micófagas, líquenófagas, polinífagas

e bacteriófagas (NORTON; BEHAN-PELLETIER, 2009; TRAVÉ et al., 1996). Portanto, a redução da abundância de oribatídeos com o aumento da distância do centro de fragmentos florestais pode afetar negativamente serviços ambientais, como a ciclagem de nutrientes e o controle biológico, no entanto, estudos adicionais devem ser conduzidos para testar essa hipótese. Adicionalmente, a abundância de todos os ácaros (considerando todas as espécies independente de família e subordem) não foi afetada pela distância do centro de fragmentos florestais ($y = 33,3 - 0,1268x$, $F_{1,14} = 2,24$, $P = 0,156$; $r^2 = 0,13$).

Análise faunística de algumas famílias, encontradas em cafeeiro, em relação à distância de florestas

Embora não tenha havido um padrão de redução da abundância de ácaros, em função da distância de florestas de acordo com regressões lineares, análises faunísticas de algumas famílias revelaram que níveis de dominância, abundância, e frequência foram alterados com o aumento da distância do centro de fragmentos florestais (Tabelas 2, 3, 4 e 5).

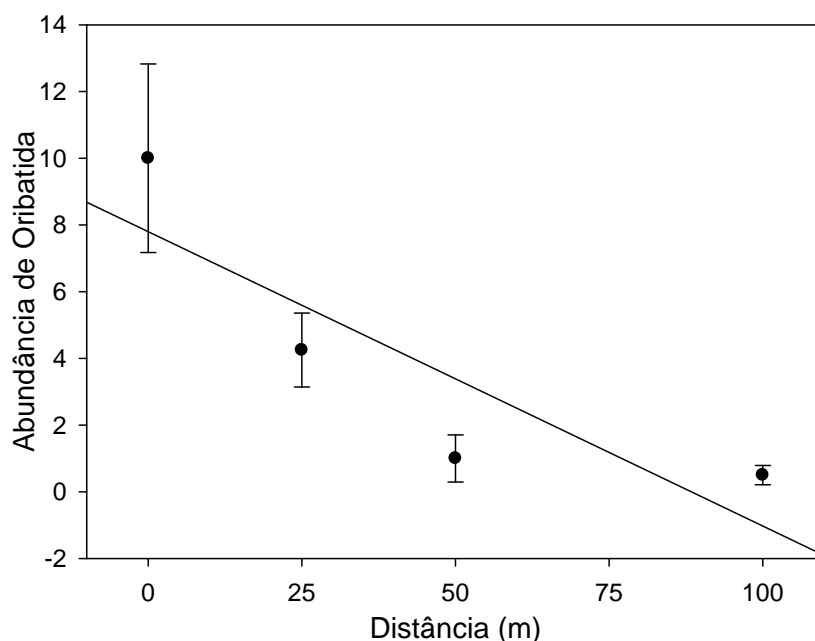


FIGURA 1 – Abundância de ácaros da subordem Oribatida em cafeeiros em relação à distância do interior de fragmentos florestais. Média ± erro padrão são apresentados.

TABELA 2 – Análise faunística de algumas famílias de ácaros amostradas no interior (0 metros) de fragmentos florestais, com respectivos níveis de dominância, abundância, e frequência. Lavras, período seco de 2004 e 2005.

Família	Número de espécimes	Número de coletas	D ¹	A ²	F ³
Phytoseiidae	41	2	D	ma	MF
Tydeidae	22	2	D	c	F
Tenuipalpidae	22	2	D	c	F
Tarsonemidae	3	2	ND	d	PF
Winterschmidtidae	4	2	ND	c	F

¹Dominância: SD - superdominante, D - dominante, ND - não dominante (Método de Laroca e Mielke); ²Abundância: sa - super abundante, ma - muito abundante, a - abundante, c - comum, d - dispersa, r - rara; ³Frequência: SF - super frequente, PF - pouco frequente, MF - muito frequente, F - frequente.

TABELA 3 – Análise faunística de algumas famílias de ácaros amostradas a 25 metros do interior de fragmentos florestais (borda), com respectivos níveis de dominância, abundância, e frequência. Lavras, período seco de 2004 e 2005.

Família	Número de espécimes	Número de coletas	D ¹	A ²	F ³
Phytoseiidae	36	2	D	a	MF
Tydeidae	27	2	D	c	F
Tenuipalpidae	34	2	D	a	MF
Tarsonemidae	22	2	D	c	F
Winterschmidtidae	2	2	ND	r	PF

¹Dominância: SD - superdominante, D - dominante, ND - não dominante (Método de Laroca e Mielke). ²Abundância: sa - super abundante, ma - muito abundante, a - abundante, c - comum, d - dispersa, r - rara; ³Frequência: SF - super frequente, PF - pouco frequente, MF - muito frequente, F - frequente.

TABELA 4 – Análise faunística de algumas famílias de ácaros que ocorreram a 50 metros do interior de fragmentos florestais, com respectivos níveis de dominância, abundância, e frequência. Lavras, período seco de 2004 e 2005.

Família	Número de espécimes	Número de coletas	D ¹	A ²	F ³
Phytoseiidae	23	2	D	ma	MF
Tydeidae	20	2	D	ma	MF
Tenuipalpidae	11	2	D	c	F
Tarsonemidae	5	2	ND	c	F
Winterschmidtidae	1	2	ND	d	PF

¹Dominância: SD - superdominante, D - dominante, ND - não dominante (Método de Laroca e Mielke); ²Abundância: sa - super abundante, ma - muito abundante, a - abundante, c - comum, d - dispersa, r - rara; ³Frequência: SF - super frequente, PF - pouco frequente, MF - muito frequente, F - frequente.

TABELA 5 – Análise faunística de algumas famílias de ácaros amostradas a 100 metros do interior de fragmentos florestais, com respectivos níveis de dominância, abundância, e frequência. Lavras, período seco de 2004 e 2005.

Família	Número de espécimes	Número de coletas	D ¹	A ²	F ³
Phytoseiidae	21	2	D	a	MF
Tydeidae	35	2	D	ma	MF
Tenuipalpidae	16	2	D	c	F
Tarsonemidae	16	2	D	c	F
Winterschmidtidae	1	2	ND	d	PF

¹Dominância: SD - superdominante, D - dominante, ND - não dominante. (Método de Laroca e Mielke); ²Abundância: sa - super abundante, ma - muito abundante, a - abundante, c - comum, d - dispersa, r - rara; ³Frequência: SF - super frequente, PF - pouco frequente, MF - muito frequente, F - frequente.

Por exemplo, ácaros da família Tydeidae passaram de comuns a muito abundantes e de frequentes a muito frequentes com o aumento da distância do centro fragmentos florestais, indicando que esses ácaros são beneficiados em agroecossistemas. Os tedeídeos possuem hábitos alimentares diversos e estão frequentemente relatados como presas alternativas de ácaros predadores da família Phytoseiidae (PALLINI FILHO et al., 1992). A família Tenuipalpidae atingiu "status" de abundante e muito frequente a 25 metros de distância, ou seja, na interface entre o fragmento florestal e o cafezal. Ácaros da família Tarsonemidae passaram de dominantes e pouco frequentes a 0 m (interior do fragmento) a comuns e frequentes com o aumento da distância em relação ao interior do fragmento. A frequência de ácaros da família Winterschmidtidae passou de frequente a 0 m (interior) a pouco frequente a 25, 50, e 100 m de distância do interior de fragmentos florestais, o que sugere que esses ácaros foram afetados negativamente com a distância do centro de fragmentos florestais.

Análise faunística da família Phytoseiidae em relação à distância de florestas

Os ácaros fitoseídeos são os mais conhecidos e estudados predadores de ácaros fitófagos (REIS; ZACARIAS, 2007), e segundo Moraes e Flechtman (2008), a diversidade da família Phytoseiidae na vegetação natural brasileira é extremamente elevada. Dez espécies de ácaros fitoseídeos foram encontradas neste levantamento, sendo que *Iphiseiodes neonobilis* Denmark & Muma, 1978 foi considerado

superdominante, superabundante e superfrequente enquanto que as espécies *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma, 1972 e *Amblyseius herbicolus* (Chant, 1959) foram classificadas como dominantes, muito abundantes e muito frequentes (Tabela 6).

Reis e Zacarias (2007) destacam que as espécies *I. zuluagai*, *A. herbicolus* e *Euseius alatus* DeLeon se incluem entre as espécies de ácaros fitoseídeos mais abundantes em cafeeiros, reiterando o cuidado com aplicação de produtos seletivos, que possam contribuir com a preservação desses inimigos naturais nos agroecossistemas, além da manutenção e conservação desses predadores nos fragmentos adjacentes aos plantios de cafeeiros. Para Moraes e Flechtman (2008), as alterações programadas do ambiente podem promover a manutenção de níveis mais adequados de inimigos naturais de pragas nos agroecossistemas.

Os ácaros predadores *I. zuluagai* e *A. herbicolus* são espécies frequentemente associadas a ácaros fitófagos em cafeeiros do estado de Minas Gerais e estudos de laboratório confirmam a sua importância como agentes de controle biológico (FRANCO et al., 2008; REIS; TEODORO; PEDRO NETO, 2000). *Typhlodromus* (*Anthoseius*) sp., *Amblyseius acalyphus* Denmark & Muma, 1973, *Typhlodromips mangleae* De Leon, 1967, *Typhlodromina* sp., *E. alatus*, *Amblyseius impressus* Denmark & Muma, 1973, e *Typhlodromips* sp. foram considerados não dominantes, comuns e frequentes (Tabela 6). Ácaros predadores pertencentes à família Phytoseiidae são os principais agentes de controle biológico de ácaros fitófagos (McMURTRY;

TABELA 6 – Análise faunística das espécies de ácaros da família Phytoseiidae (fêmeas adultas), encontradas desde o interior de fragmentos florestais até 100 metros no interior dos cafezais, com respectivos níveis de dominância, abundância, e frequência. Lavras, período seco de 2004 e 2005.

Phytoseiidae	Número de espécimes	Número de coletas	D ¹	A ²	F ³
<i>Iphiseiodes zuluagai</i>	18	2	D	ma	MF
<i>Amblyseius herbicolus</i>	20	2	D	ma	MF
<i>Typhlodromus (Anthoseius) sp.</i>	2	2	ND	c	F
<i>Amblyseius acalyphus</i>	2	2	ND	c	F
<i>Typhlodromips mangleae</i>	1	2	ND	c	F
<i>Typhlodromina sp.</i>	1	2	ND	c	F
<i>Iphiseiodes neonobilis</i>	34	2	SD	sa	SF
<i>Euseius alatus</i>	1	2	ND	c	F
<i>Amblyseius impressus</i>	3	2	ND	c	F
<i>Typhlodromips sp.</i>	1	2	ND	c	F

¹Dominância: SD - superdominante, D - dominante, ND - não dominante (Método de Laroca e Mielke); ²Abundância: sa - super abundante, ma - muito abundante, a - abundante, c - comum, d - dispersa, r - rara; ³Frequência: SF - super frequente, PF - pouco frequente, MF - muito frequente, F - frequente.

CROFT, 1997), e foram dominantes e muito frequentes a 0 (interior dos fragmentos), 25 (borda), 50, e 100 m do interior de fragmentos florestais, o que indica que fitoseídeos podem contribuir para a regulação da população de ácaros fitófagos, pelo menos a até 100 m do interior de fragmentos florestais (Tabelas 2, 3, 4 e 5). Esses resultados demonstram que a análise faunística pode contribuir na determinação de alterações em padrões populacionais de comunidades de ácaros. Considerando-se o número de espécimes, observou-se a abundância dos fitoseídeos em todas as distâncias estudadas (Tabelas 2, 3, 4 e 5) e ainda destaca-se a diversidade de ácaros predadores, bem como a frequência e abundância de espécies como *I. zuluagai* e *A. herbicolus*, comuns nos fragmentos florestais e cafezais adjacentes, caracterizando sua dispersão entre os dois ambientes (SILVA; REIS; ZACARIAS, 2010). Demite e Feres (2007), estudando ácaros associados a seringais vizinhos de fragmentos de Cerrado, encontraram 28 espécies de ácaros comuns às duas áreas estudadas, o que confirma a importância da manutenção de fragmentos florestais próximos às áreas de cultivo, pois algumas espécies de ácaros predadores da família Phytoseiidae, encontrados na vegetação

nativa brasileira, podem ser muito eficientes no controle de espécies-praga (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

4 CONCLUSÕES

De acordo com as regressões lineares realizadas, embora não tenha sido observado um padrão de redução de abundância de ácaros, com o aumento da distância dos cafeeiros em relação ao interior de fragmentos florestais, as análises faunísticas indicam que os níveis de abundância, dominância e frequência de algumas famílias de ácaros em cafeeiros foram influenciados pela distância em relação ao interior dos fragmentos florestais, justificando a sua preservação junto aos cafezais.

5 AGRADECIMENTOS

Ao Consórcio Brasileiro de Pesquisas e Desenvolvimento do Café - CBP&D/Café (Consórcio Pesquisa Café), pelo apoio financeiro e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão de bolsas. Ao Dr. Mauricio Sergio Zacarias, da Embrapa Café, pela confirmação da identificação de algumas espécies de ácaros coletadas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADIS, J. Taxonomical classification and biodiversity. In: _____. Amazonia Arachnida and Myriapoda. Sofia: Pensoft, 2001. p. 13-15.
- CASTRO, T. M. M. G.; MORAES, G. J. Mite diversity on plants of different families found in the Brazilian Atlantic forest. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 36, n. 5, p. 774-782, 2007.
- DEBINSKI, D. M.; HOLT, R. D. A survey and overview of habitat fragmentation experiments. *Conservation Biology*, Boston, v. 14, p. 342-355, 2000.
- DEMITE, P. R.; FERES, R. J. F. Ocorrência e flutuação populacional de ácaros associados a seringais vizinhos a fragmentos de Cerrado. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 36, n. 1, p. 117-127, 2007.
- DIRZO, R.; RAVEN, P. H. Global state of biodiversity and loss. *Annual Review of Environment and Resources*, Palo Alto, v. 28, p. 137-167, 2003.
- FLECHTMANN, C. H. W. Ácaros de importância agrícola. 6. ed. São Paulo: Nobel, 1985. 189 p.
- FRANCO, R. A. et al. Dinâmica populacional de *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917) (Acari: Tetranychidae) em cafeeiro e de fitoseídeos associados a ele. *Coffee Science*, Lavras, v. 3, n. 1, p. 38-46, 2008.
- HARRISON, S.; BRUNA, E. Habitat fragmentation and large-scale conservation: what do we know for sure? *Ecography*, Lund, v. 22, p. 225-232, 1999.
- KLEIN, A. M.; STEFFAN-DEWENTER, I.; TSCHARNTKE, T. Foraging trip duration and density of megachilid bees, eumenid wasps and pompilid wasps in tropical agroforestry systems. *Journal of Animal Ecology*, London, v. 73, p. 517-525, 2004.
- _____. Pollination of *Coffea canephora* in relation to local and regional agroforestry management. *Journal of Applied Ecology*, London, v. 40, p. 837-845, 2003.
- _____. Predator-prey ratios on cocoa along a land-use gradient in Indonesia. *Biodiversity and Conservation*, London, v. 11, n. 4, p. 683-693, 2002.
- McMURTRY, J. A.; CROFT, B. A. Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, v. 42, p. 291-321, 1997.
- MINEIRO, J. L. C. et al. Diversidade de ácaros (Arachnida: Acari) em *Coffea arabica* L. cv. Mundo Novo, nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. *Biota Neotropica*, São Paulo, v. 6, p. 3-15, 2006.
- MORAES, G. J.; FLECHTMANN, C. H. W. Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 308 p.
- MORAES, R. C. B. et al. Software para análise faunística ANAFU. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003, São Pedro. Resumos... São Pedro, 2003. p. 195.
- NORTON, R. A.; BEHAN-PELLETIER, V. M. Suborder Oribatida. In: KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. (Ed.). *A manual of acarology*. 3rd ed. Lubbock: Texas Tech University, 2009. p. 430-564.
- PALLINI FILHO, A.; MORAES, G. J.; BUENO, V. H. P. Ácaros associados ao cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no Sul de Minas Gerais. *Ciência e Prática*, Lavras, v. 16, n. 13, p. 303-307, 1992.
- REIS, P. R.; TEODORO, A. V.; PEDRO NETO, M. Predatory activity of phytoseiid mites on the developmental stages of coffee ringspot mite (Acari: Phytoseiidae: Tenuipalpidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v. 3, n. 29, p. 547-553, 2000.
- REIS, P. R.; ZACARIAS, M. S. Ácaros do cafeeiro. Belo Horizonte: Epamig, 2007. 76 p.
- SILVA, E. A. Diversidade de ácaros predadores (Phytoseiidae) em fragmentos florestais e cafezais adjacentes. 2007. 101 f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.
- SILVA, E. A.; REIS, P. R.; ZACARIAS, M. S. Fitoseídeos (Acari:Phytoseiidae) associados cafezais e fragmentos florestais vizinhos. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 34, n. 5, p. 1146-1153, set./out. 2010.
- STATSOFT. Statistic for Windows: software-system for data-analyses. Version 7.0. Tulsa, 2004. Software.

TILMAN, D. et al. Forecasting agriculturally driven global environmental change. *Science*, Washington, v. 292, p. 281-284, 2001.

TRAVÉ, J. et al. *Les Acariens Oribates*. Wavre: AGAR/SIALF, 1996. 110 p. (Études en Acarologie, 1).

ZACARIAS, M. S.; REIS, P. R.; SILVA, D. C. Comparación entre métodos de coleta de ácaros para estudios de diversidad del filoplan. In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE - "LA BIODIVERSIDAD ACARINA: UTILIZACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN", 1., 2004, La Habana. Resúmenes... La Habana: INISAV, 2004. p. 73.